



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO RAPPORT

Hyllebakkatn hyttefelt i Etnedal kommune

Plan for vann- og avløpsløsninger i hyttefeltet

Søknad om rammetillatelse for utslipp av avløpsvann

TITTEL:

Hyllebakkatn hyttefelt i Etnedal kommune. Plan for vann- og avløpsløsninger i hyttefeltet.
Søknad om rammetillatelse til utslipp av avløpsvann

FORFATTER:

GURO RANDEM HENSEL

DATO:	RAPPORT NR.:	TILGJENGELIGHET:	PROSJEKT NR.:	SAKSNR.:
31.05.2016	-	Lukket	8830	2014/1006
ISBN-NR.:	ISBN DIGITAL VERSJON:	ISSN-NR.:	ANTALL SIDER:	ANTALL VEDLEGG:
-	Versjon nr. 1	-	21	5

OPPDRAUGSGIVER:

Etnedal kommune på vegne av hytteeiere i
Hyllebakkatn hyttefelt

KONTAKTPERSON:

Kari-Elin Solberg Saglien, Etnedal kommune

STIKKORD:

Hytter, avløpsvann, små renseanlegg, resipient,
vannforsyning

FAGOMRÅDE:

Rensing av avløpsvann i fritidsbebyggelse

SAMMENDRAG:

NIBIO miljø og naturressurser (tidligere Bioforsk Miljø) har utarbeidet en avløpsplan for hyttefeltet Hyllebakkatn i Etnedal kommune. Rapporten er todelt. *Del 1 er selve søknaden om rammetillatelse for utslipp.* Del 2 beskriver naturgrunnlaget spesielt med henblikk på uttak av grunnvann til drikkevann og utnyttelse av stedlige jordmasser som resipient og rensemedium for avløpsvann. I del 2 er det også gitt rammevilkår for vann- og avløpsløsninger i området (rammeplan). Anbefalt avløpsløsning på tomtene som inngår i planen er beskrevet i rapporten.

Området Hyllebakkatn hyttefelt omfatter totalt 15 hyttetomter, hvorav 8 av tomtene omfattes av denne planen. 6 av de undersøkte tomtene er bebygde med hytter, mens to av tomtene inkludert i avløpsplanen er ubebygde tomtene.

Jordmassene består primært av morene. Morenejorda har generelt noe begrensede egenskaper som rensemedium og resipient for avløpsvann. Jorda har ikke kapasitet til å ta imot avløpsvann i felles infiltrasjonsanlegg. NIBIO vil heller ikke anbefale andre typer større fellesanlegg. Det er derfor utarbeidet en avløpsplan basert på separate avløpsrenseanlegg for enkelthytter. Det anbefales kilde-separerende løsninger for alle de aktuelle tomtene.

NIBIO anbefaler at vannforsyningen baseres på separate borebrønner i fjell. På hyttetomter med eksisterende hytter, er det for de fleste tomtene allerede etablerte brønner. Eiere ønsker på sikt å ha mulighet for å legge vann inn i hyttene. Avløpsløsninger for rensing av gråvann må derfor etableres. Eksisterende toalettløsninger planlegges beholdt.

Med de foreslåtte renseløsningene, forventes det høy tilbakeholdelse av fosfor, organisk stoff og smittestoff, slik at lokale vannforekomster ikke får endret tilstand, og slik at en får god sikkerhet mot forurensning av drikkevannskilder.

LAND: Norge
FYLKE: Oppland
KOMMUNE: Etnedal
STED: Hyllebakkatn

GODKJENT



HÅKON BORCH

PROSJEKTLEDER



GURO RANDEM HENSEL



INNHold

DEL 1 SØKNAD OM RAMMETILLATELSE FOR UTSLIPP AV AVLØPSVANN

1	INNLEDNING - BAKGRUNN	5
2	SØKNAD OM RAMMETILLATELSE FOR UTSLIPP AV AVLØPSVANN	5
3	ORIENTERING	5
4	SØKNADENS OMFANG	6
5	GRUNNLAG FOR VALG AV RENSELØSNINGER.....	7

DEL 2 UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER

6	DIMENSJONERENDE VANNMENGDE	8
7	GRUNNFORHOLD OG MASSENE EGENSKAPER SOM RENSEMEDIUM.....	9
7.1	Beskrivelse av jordmasser og berggrunn	9
7.2	Jordmassenes vannledningsevne.....	12
7.3	Jordmassenes hydrauliske kapasitet.....	12
7.4	Avløpsvannets oppholdstid i jordmassene	13
7.5	Renseeffekt i stedlige jordmasser	13
8	VANNFORSYNING	14
9	BESKRIVELSE AV AVLØPSLØSNING FOR GRÅVANN.....	14
9.1	Jordhaugfiltre for gråvann	14
9.2	Viktige punkter i forbindelse med anleggene	15
10	SEPARATE TOALETTLØSNINGER	16
10.1	Kort beskrivelse av ulike toalettløsninger	17
11	ANBEFALING AV AVLØPSLØSNING	17
12	DRIFT OG VEDLIKEHOLD	20
13	VEDLEGG.....	21

DEL 1 SØKNAD OM RAMMETILLATELSE FOR UTSLIPP AV AVLØPSVANN

1 INNLEDNING - BAKGRUNN

Denne rapporten omhandler vann- og avløpsløsninger for totalt 8 hyttetomter i hytteområdet Hyllebakkatn i Etnedal kommune. Hyllebakkatn er et eksisterende hyttefelt med etablerte hytter og noen få ubebygde tomter. For lokalisering av hyttefeltet, se kart i vedlegg 1. For oversikt over tomter som er inkludert i avløpsplanen, se situasjonskart i vedlegg 2. For oversikt over hyttefeltet med brønner og utslipp av rensset gråvann, se situasjonskart i vedlegg 3.

Etnedal kommune, ved Kari-Elin Solberg Saglien, har vært kontaktperson i forbindelse med feltarbeid og utarbeidelse av avløpsplanen. For etablerte hytter, er det stort sett selveiertomter i hyttefeltet. For oversikt over de ulike tomteeiere, se vedlegg 4.

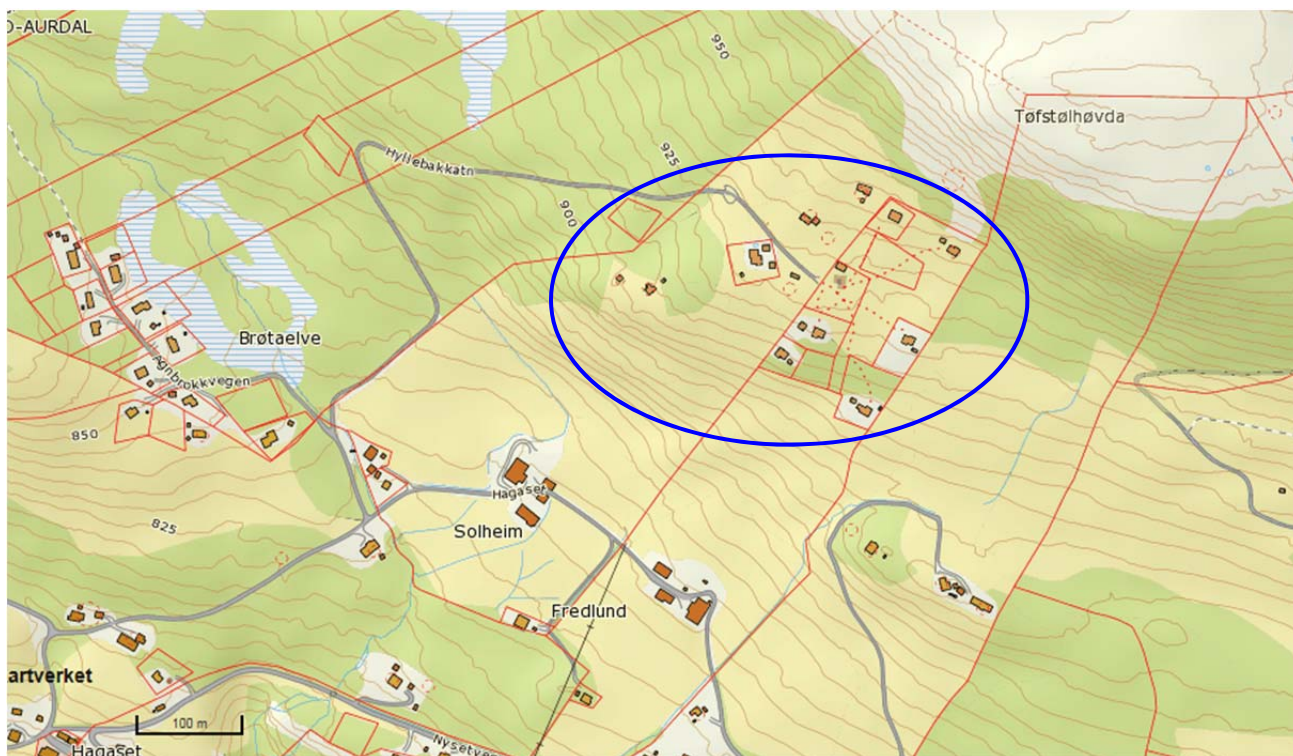
2 SØKNAD OM RAMMETILLATELSE FOR UTSLIPP AV AVLØPSVANN

Det søkes om rammetillatelse for utslipp av rensset avløpsvann. Den enkelte hytteeier vil være kontaktperson da det, etter det NIBIO forstår, ikke er etablert noen velforening i hyttefeltet. For oversikt over hytte- og tomteeiere, se oversikt i vedlegg 4.

3 ORIENTERING

Hytteområdet Hyllebakkatn ligger nordvest i Etnedal kommune. Hyttefeltet ligger 900-950 moh. nord for Steinsetfjorden (699 moh). Hyllebakkatn er et lite hyttefelt, bestående av totalt 15 hyttetomter, hvorav 11 etablerte hytter og 4 ubebygde hyttetomter. Hyttefeltet er et eldre hyttefelt med relativt store hyttetomter, og dermed god avstand mellom hyttene. Hyttefeltet ligger i skrånende terreng mot syd-sydvest. Det er kjørevei inn til hyttefeltet, men ikke bilvei frem til flertallet av hyttene. I den øvre delen av hyttefeltet er det et myrlendt område, mens det i de lavereliggende delene av området er løsmasser av en viss mektighet og utstrekning. Terrenget skråner relativt bratt mot syd-sydvest i den nedre delen av hyttefeltet. Se kartutsnitt i figur 1 på neste side for beliggenhet av hytteområdet, samt kart i vedlegg 1.

Flere av de etablerte hyttene i feltet har borebrønner, men ikke innlagt vann i hyttene. Eiere av hytter/tomter som er en del av denne avløpsplanen (8 stk), ønsker å ha en fremtidig mulighet til å legge inn vann i hyttene. Avløpsløsning for behandling av gråvann må da etableres. Eksisterende toalettløsninger planlegges beholdt.



Figur 1: Kart over hyttfeltet. Kilde: www.norgeskart.no

4 SØKNADENS OMFANG

Det søkes om å etablere avløpsanlegg for mottak og rensing av avløpsvann fra 8 hytter i hyttfeltet.

Avløpsmengder og -karakter

Eksisterende hytter i feltene har normal størrelse og standard. Trolig vil dimensjonerende vannmengde på 350 liter gråvann per døgn være tilstrekkelig for de fleste av disse hyttene. Nyere hytter forventes å ha høy sanitærstandard, og det tas derfor utgangspunkt i utslippet av opp til 700 liter gråvann per døgn fra hyttene. Gråvannet vil komme fra vasker, dusjer, kjøkkenavløp og vaskemaskiner. Toalettavløp skal behandles separat. Etablerte hytter har biologisk toalett, forbrenningstoalett eller utedo.

Renseanleggenes oppbygging

Det anbefales kildeseparerende løsninger med toalettavløp til avløpsfri toalettløsning, og lokal behandling av gråvann. Det er relativt god avstand mellom hyttene, og generelt en viss mektighet av løsmasser i hyttfeltet. I den øvre delen er det et myrlendt område, men det er lite fjell i dagen i hyttfeltet.

Fra hyttfeltet er det lange avstander til annen bebyggelse nedstrøms, og det er relativt god avstand også mellom hyttene i hyttfeltet. På bakgrunn av dette, anbefales det at gråvann fra hytter som er en del av avløpsplanen renses i oppbygde infiltrasjonsfiltre med tilkjørt sandlag (jordhauganlegg).

Jordhauganleggene vil bestå av slamfilter/slamsil, pumpeump/ pumpekum og oppbygd jordhaugfilter. Der det er kjørevei frem til hytta, anbefales slamavskiller fremfor slamfilter/slamsil.

Toalettavløp fra hyttene behandles separat. Etablerte hytter har biologisk toalett, forbrenningstoalett eller utedo. Dette vil være egnede alternativer for hyttene uten kjørevei frem. Der det er kjørevei frem til hytta, kan også WC til tett tank være et alternativ. Se kapittel 10 for beskrivelse av toalettløsninger.

Det søkes også om mulighet til å benytte andre typer avløpsrenseanlegg der det legges fram tilfredsstillende dokumentasjon på behandlingseffektivitet (renseeffekt og hydraulisk kapasitet).

Valg av renseløsning og renseanleggenes lokalisering

Valg av avløpsløsning og forslag til plassering er gjort på grunnlag av grunnundersøkelser utført av person med nødvendig jord- og avløpsfaglige kompetanse. Eventuelle kummer som må tømmes for slam skal plasseres slik at de kan tømmes med slamsugebil. Anbefalt lokalisering av jordhaugfiltre fremgår av situasjonskart i vedlegg 3.

Resipient

Renset vann fra renseanleggene ledes til grunnvann og sigevann i stedlige jordmasser. Jordmassene består av morene. Berggrunnen består av sand- og leirskifer. Hovedstrøkretningen i området er nord-nordvest. Det er ingen større bekker/elver i eller umiddelbar nærhet av hyttefeltet. Brøtaelva renner vest og sydvest for hytteområdet, og renner ut i Steinsetfjorden syd for hytteområdet.

Forventet renseseffekt

Det forventes høy renseseffekt med hensyn til forurensningsstoffer som fosfor, organisk stoff og smittestoff, samt tilfredsstillende renseseffekt slik at lokalt overflatevann ikke får endret tilstand som følge av innlagt vann og oppgradering av sanitær standard i hyttene. Det finnes flere borebrønner i hyttefeltet. Ved etablering av nye brønner, anbefales det at felles vannforsyning for flere hytter vurderes der dette kan være en mulighet. Dette for å redusere det totale antallet drikkevannsbrønner i hyttefeltet.

Ansvarlig for bygging

Godkjent rørlegger/entreprenør vil stå ansvarlig for bygging av avløpsanleggene.

Ansvarlig for drift

Eier av anleggene vil stå ansvarlig for driften. Alle mindre avløpsanlegg har behov for et minimum av oppfølging og vedlikehold for å fungere som forutsatt. Det anbefales at det inngås drifts- og vedlikeholdsavtale med godkjent foretak for oppfølging av renseanleggene.

5 GRUNNLAG FOR VALG AV RENSELØSNINGER

Bebyggelsen i det aktuelle hytteområdet ligger slik til at tilknytning til større fellesanlegg ikke er realistisk, og det foreligger ikke planer om å legge ledningsnett slik at avløpsvannet kan ledes til kommunalt renseanlegg eller privat fellesanlegg. Under slike forhold infiltreres avløpsvannet normalt i stedlige jordmasser dersom disse er egnet.

Området domineres av morene med begrenset mektighet over tettere masser eller fjell. Mulighetene for rensing av totale mengder avløpsvann i stedlige jordmasser er derfor begrenset. Det er generelt relativt god avstand mellom hyttene i feltet. Det anbefales at toalettavløp behandles separat i avløpsfrie toalett-

løsninger, og at gråvann renses i oppbygde infiltrasjonsfiltre med tilkjørt sandlag (jordhaug). Anleggene dimensjoneres i henhold til kravene i VA/Miljø-Blad nr. 48, *Slamavskiller* og nr. 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg*.

Utforming av infiltrasjonsfiltre må tilpasses de stedlige forholdene slik at vannet blir tilfredsstillende rensset før det strømmer til grunnvann eller overflatevann. Jordmassene i området har begrenset vannlednings- evne og begrenset hydraulisk kapasitet.

Vannforsyningsanlegg vil baseres på borebrønner i fjell. Det anbefales at fellesbrønner for flere hytter vurderes der dette kan være aktuelt.

DEL 2 UNDERSØKELSER OG VALG AV AVLØPSLØSNINGER

6 DIMENSJONERENDE VANNMENGDE

I henhold til VA/Miljø-Blad nr. 100, *Avløp i spredt bebyggelse – valg av løsning*, settes dimensjonerende gråvannmengde for en helårsbolig til 700 liter per døgn. 1 brukerdøgn i hytte med innlagt vann, men uten vannklosett settes til 150 liter per døgn. For hytter/fritidsboliger med høy sanitærteknisk standard eller hyppig bruk, anbefales det å dimensjonere renseanlegget som for boliger, dvs. 700 liter gråvann per døgn.

Nye hytter har normalt høyere sanitærteknisk standard enn eldre hytter, og disse må dimensjoneres som for bolig, dvs. 700 liter gråvann og 1000 liter totalavløp per døgn per hytte.

I beskrivelse av de anbefalte avløpsløsningene, er det tatt utgangspunkt i hytter med høy sanitærstandard, og dimensjonerende vannmengde er satt til 700 liter gråvann per døgn. Dette på bakgrunn av at det erfaringsmessig ofte etableres både dusj og oppvaskmaskin på hytter med innlagt vann.

Dersom noen av de eksisterende hyttene ønsker innlagt vann med enklere, sanitærteknisk standard, bør planlagte sanitærløsninger beskrives og kommunen som forurensningsmyndighet må vurdere om enklere gråvannsløsning enn normal løsning for 700 liter gråvann per døgn kan etableres. Utslipp av rensset vann skal etableres som beskrevet i denne rapporten.

Vann fra taknedløp, dreneringer eller annet vann som ikke kommer fra sanitærinstallasjoner, skal ledes utenom anleggene. Dersom det installeres badestamper eller store boblebad, skal disse ha separate renseenheter og vann fra disse skal ikke tilføres renseanleggene.

For alle hytter anbefales det at toalettavløpet behandles separat. Det skal etableres avløpsfrie toalett- løsninger som biologisk toalett eller forbrenningstoalett, alternativt WC til tett tank der det er kjørevei frem til hytta.

7 GRUNNFORHOLD OG MASSENE EGENSKAPER SOM RENSEMEDIUM

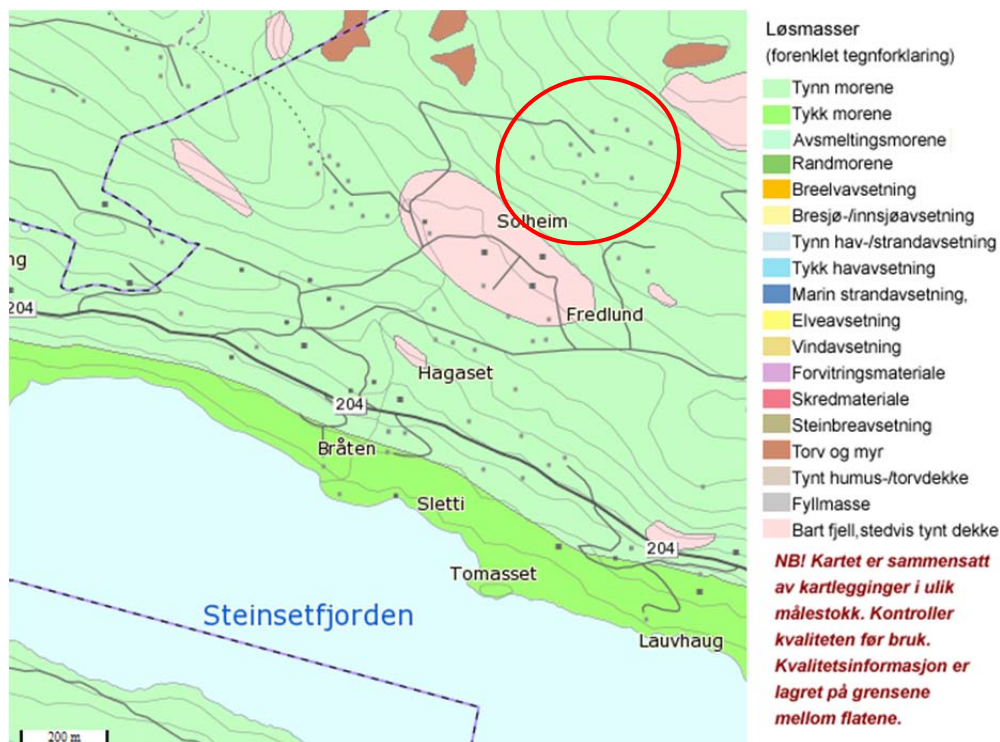
Grunnforholdene i området er av betydning både for valg og anbefaling av avløpsløsning, utforming av renseanlegget og renseseffekten som oppnås. Grunnundersøkelser for klarlegging av mulighetene for infiltrasjon er gjennomført ved overflatekartlegging med inspeksjonsbor og graving i vegskråninger. Det er gjennomført befaringsundersøkelse på alle tomtene som inngår i denne planen. Nedenfor er det gitt en beskrivelse av grunnforhold og massenes egenskaper som rensemedium

7.1 Beskrivelse av jordmasser og berggrunn

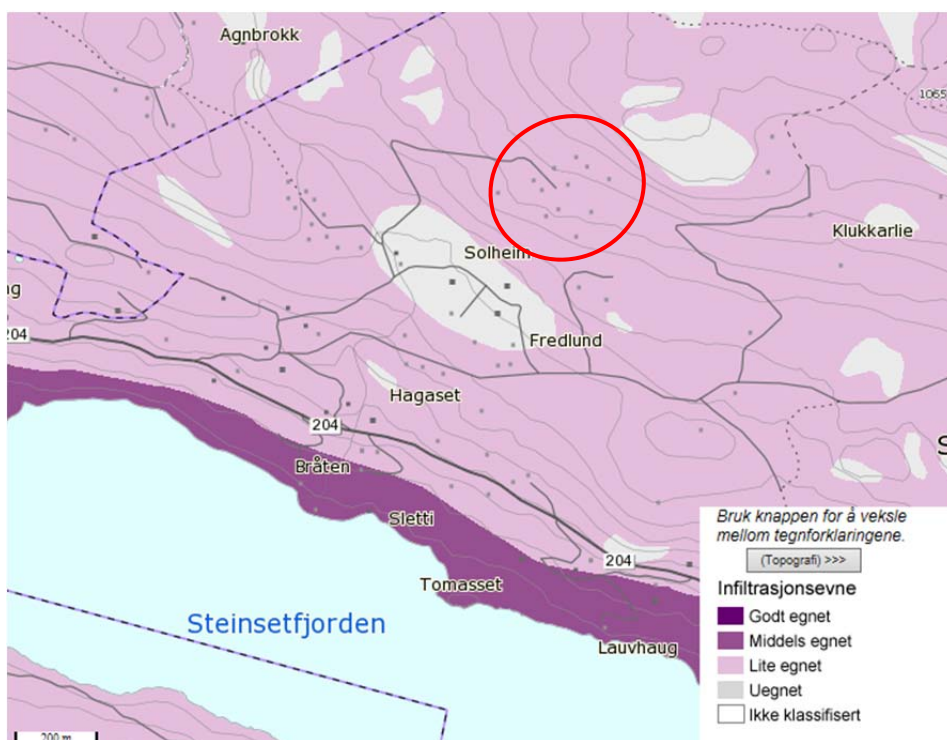
Hytteområdet ligger 900-950 moh og består generelt av jorddekket mark. Jordmassene domineres av morene med begrenset mektighet. I den øvre delen av hyttefeltet er det myrlendt. Hyttefeltet ligger i skrånende terreng mot syd-sydvest.

Berggrunnen i området består av sand- og leirskifter, og strøkretningen er mot nord-nordøst. Jordsmonnet har generelt liten lagringsfasthet og en tykkelse på 30-50 cm. Under jordsmonnet er det fastere masser. I perioder med stor nedbør og snøsmelting, forventes det at det dannes et temporært og hengende grunnvann oppå den faste morenen.

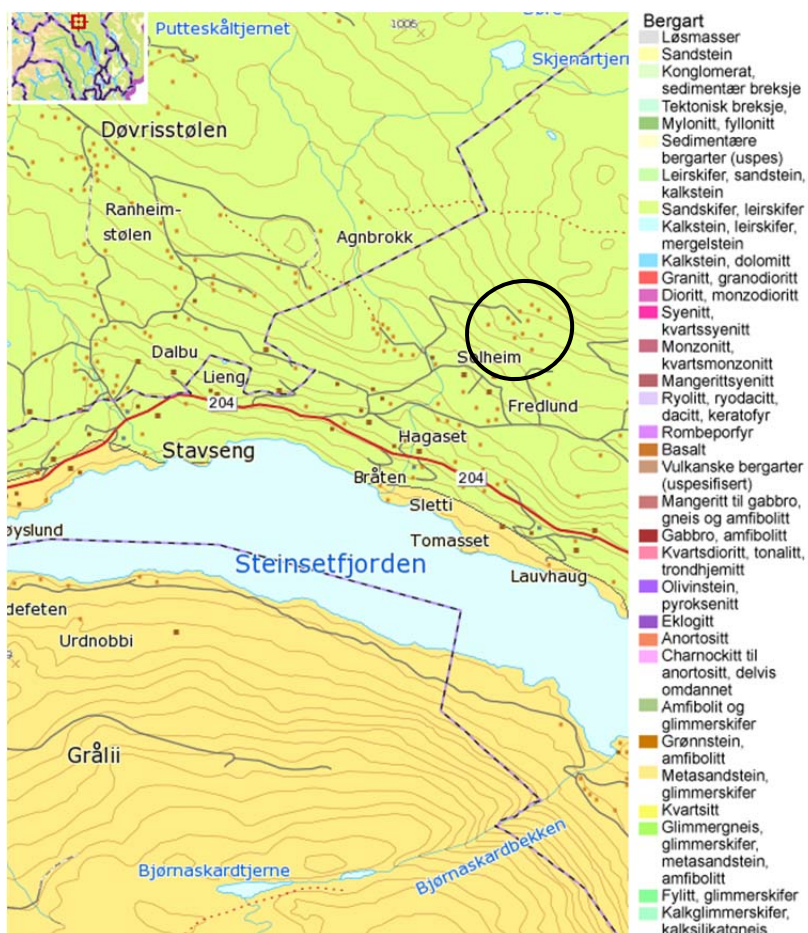
For kartutsnitt av kvartærgeologisk kart, kart som viser jordmassenes infiltrasjonsevne og berggrunnkart over området, se figur 2-4 nedenfor. Som det fremkommer av kvartærgeologisk kart og kart som viser løsmassenes infiltrasjonsevne, består området hovedsakelig av morene med begrenset mektighet. Løsmassene er ikke spesielt godt egnet for infiltrasjon av avløpsvann.



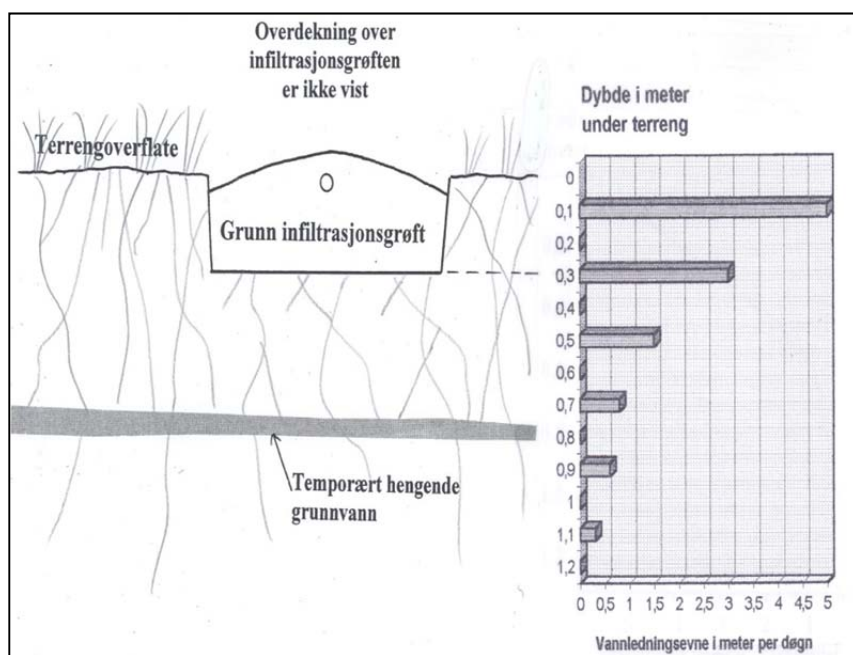
Figur 2: Kvartærgeologisk kart over det aktuelle hytteområdet. Kilde: NGU



Figur 3: Kart som viser jordmassenes infiltrasjonsevne i det aktuelle hytteområdet. Kilde: NGU



Figur 4: Berggrunnkart over det aktuelle området. Kilde: NGU



Figur 5:

Eksempel på sammenheng mellom vannledningsevne og dybde under terrengoverflaten



Figur 6:

Bilde mot øst i den øvre delen av Hyllebakkatn hyttefelt, Etnedal



Figur 7: Bilde mot syd i den nedre delen av Hyllebakkatn hyttefelt, Etnedal. Steinsetfjorden i bakgrunnen.

7.2 Jordmassenes vannledningsevne

Jordmassenes vannledningsevne benyttes til bestemmelse av hydraulisk kapasitet og som grunnlag for anleggsutforming og belastning. Jordmassenes vannledningsevne er bestemt på grunnlag av feltobservasjoner og empirisk materiale fra sammenlignbare jordarter.

I den delen av morenen som har liten lagringsfasthet er vannledningsevnen stipulert til 2 – 5 meter per døgn. I underliggende morene med stor lagringsfasthet er vannledningsevnen lavere og stipulert til < 1 meter per døgn. Lokalt er det morene med høyere vannledningsevne.

7.3 Jordmassenes hydrauliske kapasitet

Der det kreves sikre tall for hydraulisk kapasitet må det gjennomføres prøveinfiltrasjon. Alternativet er beregninger basert på data innsamlet gjennom grunnundersøkelser.

For beregning av hydraulisk kapasitet kan følgende formel benyttes:

$$Q = K \cdot M \cdot B \cdot I \quad \text{hvor}$$

Q = Jordmassenes hydrauliske kapasitet (m³ per døgn)

K = Jordmassenes vannledningsevne (meter per døgn)

M = Jordmassenes nyttbare tykkelse til transport av infiltrert avløpsvann (meter)*

B = Bredden på området som benyttes til transport av infiltrert avløpsvann (meter)

I = Gradienten på jordmassene**

* Lengden på infiltrasjonsgrøft/etterpoleringsgrøft

** Terrengets helning.

Eksempel på beregning av hydraulisk kapasitet er vist under. Det er benyttet tall for marginale forhold. På mange tomter er den hydrauliske kapasiteten høyere enn stipulert nedenfor.

For beregning av den hydrauliske kapasiteten i jordsmonnet er følgende verdier benyttet:

$$K = 2 \text{ m/døgn} \quad M = 0,30 \text{ m} \quad B = 15 \text{ m} \quad I = 8\% \quad Q = 0,72 \text{ m}^3 \text{ per døgn}$$

For beregning av den hydrauliske kapasiteten i den øvre delen av de underliggende fastere massene, er følgende verdier benyttet:

$$K = 0,5 \text{ m/døgn} \quad M = 0,2 \text{ m} \quad B = 15 \text{ m} \quad I = 8\% \quad Q = 0,12 \text{ m}^3 \text{ per døgn}$$

Den hydrauliske kapasiteten for eksemplet over er beregnet til $0,7 \text{ m}^3 \text{ per døgn}$, noe som tilsvarer dimensjonerende gråvannsmengde for én fritidsbolig med høy standard (700 liter per døgn).

7.4 Avløpsvannets oppholdstid i jordmassene

De viktigste faktorene for vannets oppholdstid i jordmasser er massenes kornfordeling, vannledningsevne, avstand til grunnvann, avstand til overflatevann og gradienten på grunnvannet eller fallet på tette masser/fjell. For å få sikre tall for vannets oppholdstid i jordmassene, må det gjennomføres prøveinfiltrasjon og tracerundersøkelser. Foreliggende materiale gir ikke grunnlag for å fastsette vannets oppholdstid i jordmassene på de enkelte lokalitetene. Det er imidlertid grunn til å forvente at utslipp for den enkelte eien- dom, vil gi vannet en oppholdstid i jordmassene som ikke medfører forurensningsproblemer i overflate- vann eller grunnvann.

7.5 Renseeffekt i stedlige jordmasser

Avløpsvann renses meget godt i jord. Forutsetningen er imidlertid at jordmassene har kapasitet til å ta imot de aktuelle vannmengdene. Løsmassene i det aktuelle området har en viss mektighet og vannlednings- evne. Avstanden mellom hyttene i området er generelt relativt stor. For å utnytte de stedlige jordmassene, anbefales det at gråvann fra de aktuelle hyttene renses i oppbygde infiltrasjonsfiltre med tilkjørt sandlag (jordhaug). For å sikre tilstrekkelig hydraulisk kapasitet, er det viktig at det øvre laget av jordprofilet (jords- monnet) utnyttes for rensing og etterpolering av rensset vann. Det må derfor etableres grunne og oppbygde filtre.

Løsmassene i området har et visst innhold av finstoff. Vannledningsevnen er derfor begrenset, men slike jordmasser er godt egnet som rensemedium for avløpsvann. Det er grunn til å forvente høy tilbakeholdelse av fosfor og organisk stoff, og også effektiv tilbakeholdelse av sykdomsfremkallende organismer (parasitter, bakterier og virus).

Renseløsning med rensing av gråvann i oppbygde jordhaugfilter med tilkjørt sandlag, forventes å tilfreds- stille forurensningsforskriftens krav til utslipp for fosfor (90%) og organisk materiale (90%). I tillegg forventes høy tilbakeholdelse av sykdomsfremkallende organismer.

8 VANNFORSYNING

I det eksisterende hyttefeltet er det i dag registrert flere brønner, se kart i vedlegg 2 og 3 for lokalisering av eksisterende brønner. I forbindelse med innlegging av vann i hyttene, og økt sanitærstandard som en følge av dette, vil det etableres flere borebrønner i hytteområdet.

Det anbefales at det vurderes fellesbrønner for flere hytter der dette kan være aktuelt. Dette for å redusere antall brønner totalt i hyttefeltet. Se kart i vedlegg 3 for områder anbefalt for etablering av drikkevannsbrønner.

Det er viktig å sikre tilfredsstillende vannforsyning både med hensyn til mengde vann og kvaliteten på vannet. Ved etablering av felles brønner for vannforsyning, er det derfor viktig at brønnene sikres godt slik at tilfredsstillende vannkvalitet oppnås.

9 BESKRIVELSE AV AVLØPSLØSNING FOR GRÅVANN

Hytteområdet Hyllebakkatn i Etnedal kommune ligger slik til at tilknytning til større fellesanlegg ikke er realistisk, og det foreligger ikke planer om å legge ledningsnett slik at avløpsvannet kan ledes til kommunalt renseanlegg eller privat fellesanlegg. Under slike forhold infiltreres avløpsvannet normalt i stedlige jordmasser dersom disse er egnet.

Det anbefales kildeseparerende avløpsløsning med toalettavløp til avløpsfri toalettløsninger og lokal rensing av gråvann. Gråvann renses i oppbygde jordhaugfiltre med tilkjørt sandlag.

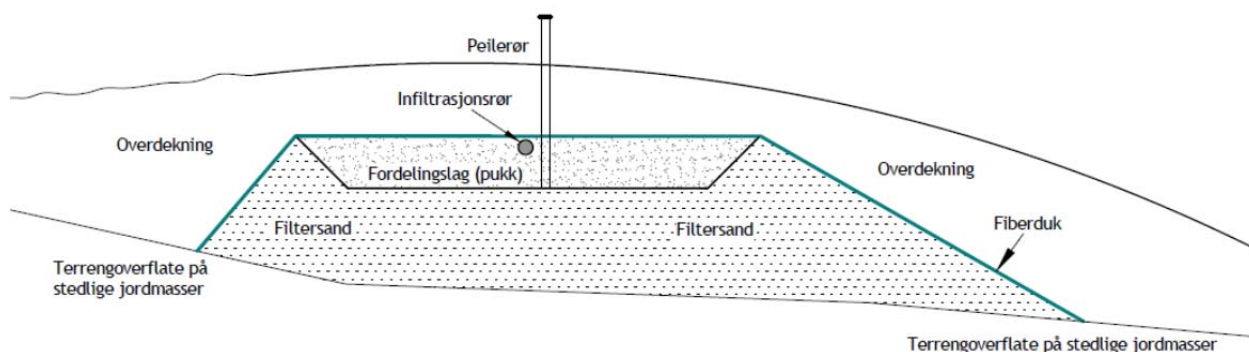
Kort beskrivelse av de ulike anleggskomponentene i et jordhauganlegg for gråvann er gitt nedenfor.

9.1 Jordhaugfiltre for gråvann

Oppbygd infiltrasjonsfilter, *jordhaug*, i kombinasjon med avløpsfri toalettløsning, anbefales for de aktuelle hyttetomtene i hyttefeltet. VA/Miljø-Blad 59, *Lukkede infiltrasjonsanlegg*, gir en beskrivelse av dimensjonering og prinsipper for infiltrasjonsanlegg av ulike typer.

Et jordhauganlegg for rensing av gråvann fra hytte med høy sanitærstandard vil bestå av følgende komponenter:

- Slamfiler/slamsil, alternativt slamavskiller for gråvann (minimum 1,8 m³) der det er kjørevei frem til hytta
- Pumpekum eller integrert pumpeump med pumpe og alarm for høyt vannivå
- Oppbygd jordhaugfilter med tilkjørt sandlag (filtersand)



Figur 8: Prinsippskisse (tverrsnitt) av jordhaugfilter for rensing av gråvann.

Fra hytta renner avløpsvannet med selvfall til slamfilter/slamsil, alternativt slamavskiller ved kjørevei frem, og videre med selvfall til separat pumpekum lokalisert i nærheten av slamfilter/slamsil/slamavskiller. Alternativet til separat pumpekum er integrert pumpeump i av slamfilter/slamsil/slamavskiller. Det skal monteres alarm for høyt vannivå i pumpekummen/-sumpen. Det anbefales å benytte lys og eventuelt lyd som varselsignal. Fra pumpekum/-sump pumpes det slamavskilt avløpsvannet til fordelingsrør i det oppbygde infiltrasjonsfilteret. Infiltrert avløpsvann fordeles ut i fordelingslaget (pukk) og strømmer ned i tilkjørt filtersand og videre ut i stedlige jordmasser.

For ytterligere beskrivelse av de ulike komponentene i et jordhauganlegg for rensing av gråvann, henvises til beskrivelse gitt i vedlegg 5, *Beskrivelse av jordhauganlegg for rensing av gråvann*.

9.2 Viktige punkter i forbindelse med anleggene

Det bemerkes følgende i forbindelse med renseanleggene:

- Anbefalte renseløsninger

Reguleringsplanen for Hyllebakkatn viser et mindre hyttefelt med etablert hyttebebyggelse og noen ubebygde tomter. Det er kjørevei inn til hyttefeltet, men ikke bilvei frem til alle hyttetomtene.

Tomtene ligger i skrånende terreng, og mange av tomtene har andre tomter nedenfor seg. Det er imidlertid relativt god avstand mellom hyttene i feltet. Ved anbefaling av avløpsløsninger, må det tas hensyn til potensielle brønner nedstrøms utslippsområdene for avløpsvann, slik at ikke drikkevann forurenses. Kildeseparerende løsninger er derfor anbefalt for hele hytteområdet.

- Lokalisering av eventuelle slamavskillere

Eventuelle slamavskillere, for hytter med kjørevei frem, må etableres med selvfall fra hytta og lokaliseres slik at tømming er praktisk mulig. Slamavskiller må derfor ikke etableres i for lang avstand fra kjørevei eller biloppstillingsplass for slamsugebil.

- Lokalisering av jordhaugfiltre

Områder for jordhaugfiltre for rensing av slamavskilt gråvann er anvist på den enkelte hyttetomt på grunnlag av områdebefaring og lokale grunnforhold. Anbefalt område for lokalisering av filter på den enkelte tomt er anvist på situasjonskart i vedlegg 3. *Denne lokaliseringen skal følges*, men plassering av filtrene må tilpasses praktiske forhold innenfor dette området når avløpsanleggene skal etableres.

Dersom lokalisering av filtre må flyttes vesentlig i forhold til skissert beliggenhet i denne rapporten, skal NIBIO, alternativt annet foretak med tilfredsstillende kompetanse, kontaktes for vurdering av ny lokalisering.

Utslipps- og jordhaugfiltre skal etableres på tvers av terrenghelningen. Generelt anbefales at infiltrasjonsfiltre lokaliseres så høyt opp i jordprofilen og så langt opp i terrenget som praktisk mulig. Dette for at infiltrert vann skal oppnå lengst mulig oppholdstid og lengst mulig transportvei i jordmassene.

Eventuelle adkomstveier til hyttene må ikke etableres rett nedstrøms anbefalte områder for jordhaugfilter.

- Frostisolering

Anleggene må frostisoleres slik at frostproblemer unngås vinterstid. Ansvarlig utførende må vurdere behovet for frostisolering ut fra lokale forhold.

- Alternative lokaliseringer og renseløsninger

Dersom ikke ytterligere grunnundersøkelser dokumenterer annen løsning for hyttene, skal løsninger beskrevet i denne rapporten etableres. Filtre skal lokaliseres i de områder som er anvist i denne rapporten. Annen løsning enn det som er beskrevet i denne rapporten må godkjennes av kommunen i egen søknad.

- Drenering oppstrøms infiltrasjonsfiltre

Der det er mye vann i bakken, må det dreneres ovenfor jordhaugfiltrene. Slike dreneringer er ikke avmerket i kartvedlegg. Mye vann i bakken kjennetegnes spesielt ved innslag av fuktighetselskende vegetasjon (myrvegetasjon). Der filtrene etableres nedenfor hytter, vil disse normalt avskjære sigevann. Taknedløp og grunnmursdreneringer må ledes utenom jordhaugfiltrene. Ansvarlig utførende må i det enkelte tilfellet vurdere om det er behov for drenering ovenfor filteret.

- Tette tanker for toalettavløp

Dersom tett oppsamlingstank for toalettavløp skal benyttes for hytter med kjørevei frem, må separat avløpsrør fra WC til tett tank etableres. Tanken må etableres med selvfall fra hytta. Den tette tanken må lokaliseres slik at tømning er praktisk mulig. Dvs at tett tank for toalettavløp ikke må etableres i for lang avstand fra kjørevei eller biloppstillingsplass for slamsugebil. Det skal benyttes alarm for høyt vannivå i oppsamlingstanken.

10 SEPARATE TOALETTLØSNINGER

Grunnforholdene i hytteområdet er relativt marginale. Toalettavløp fra hyttene må derfor behandles separat. Etablerte hytter har biologisk toalett, forbrenningstoalett eller utedo. Dette vil fortsatt være egnede alternativer for hyttene uten kjørevei frem.

Der det er kjørevei frem til hytta, kan også WC til tett tank være et alternativ. Det er viktig at tette tanker etableres med alarm for høyt vannivå, slik at tømning kan bestilles i god tid før tanken er full.

10.1 Kort beskrivelse av ulike toalettløsninger

For biologiske toaletter bør oppsamlingsbeholder for urin/overskuddsveske utstyres med varmekabel og punktavsug som leder damp over tak. Dette vil bidra til å begrense dannelse av overskuddsvæske. Ett effektivt avtrekksystem vil også hindre lukt på toalettrommet. Eventuell overskuddsvæske skal ikke tømmes i gråvannsrenseanlegget.

Et forbrenningstoalett er basert på elektrisk oppvarming og forbrenning av urin, ekskrementer og papir. Asken samles i en beholder nederst i toalettet, og askebeholderen må normalt tømmes en gang i uken ved jevnlig bruk. Forbrenningstoalettet kan betjene 4 – 6 personer per døgn avhengig av toalettets kapasitet. Lukt fjernes i en katalysator. Forbrenningsgasser ledes via rør over tak eller slippes ut høyt oppe på yttervegg.

For WC til tett tank, anbefaler NIBIO at det benyttes samletanker på minimum 6 m³. For å hindre unødig transport av toalettavløp (svartvann) bør det benyttes vannklosett med lavt spylevolum. Ved bruk av vakuumtoalett kan volumet på samletankene reduseres til 3 m³. Tankene bør være klargjort for trykkprøving. Tankene skal ha alarm for høyt vannnivå. Innholdet i de tette tankene leveres på godkjent mottak. Godkjent mottak kan være kommunal avvanningsplass, kommunalt renseanlegg eller et lokalt renseanlegg utformet og godkjent for mottak og behandling av innhold fra tette tanker.



Figur 9: Prinsippskisser av samletanker for toalettavløp

11 ANBEFALING AV AVLØPSLØSNING

På bakgrunn av gjennomført befarings- og grunnundersøkelse i området, anbefales det kildeseparerende avløpsløsning med avløpsfri toalettløsning og lokal behandling av gråvann i oppbygde filtre med tilkjørt sandlag for alle de 8 hyttetomtene som er vurdert i det aktuelle hytteområdet.

Anbefalt renseløsning på de befarte eiendommene er vist i tabell 1 nedenfor. For beskrivelse av jordhauganlegg for gråvann, se vedlegg 5.

Tabellen nedenfor gir oversikt over anbefalt renseløsning for de 8 aktuelle tomter i hyttfeltet Hyllebakkatn i Etnedal kommune. For alle tomtene anbefales det separat toalettløsning med avløpsfritt toalett og behandling av gråvann i oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sandlag (jordhaug). Tabellen gir også en anbefaling i forhold til vannforsyning.

Avløpsløsning for de 8 tomtene er beskrevet i denne rapporten. Kart i vedlegg 2 viser de ulike tomtene som er inkludert i planen og situasjonskart i vedlegg 3 viser anbefalt område for lokalisering av jordhaugfiltre for gråvann, samt anbefalte områder for lokalisering av brønner. Vedlegg 5 gir beskrivelse av jordhauganlegg for rensing av gråvann fra en hytte.

Tabell 1: Oversikt over anbefalt vann- og avløpsløsning på de 8 hyttetomtene i feltet

Gnr/bnr. Tomtenr.	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
28/23	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Gravd brønn vest for hytte, trolig begrenset kapasitet. Ny brønn må vurderes ved innlegging av vann. Eksisterende toalettløsning ikke registrert. <i>Ikke kjørevei frem til eiendommen.</i>	1 hytte; Slamfilter/slamsil, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Oppbygd filter anbefales etablert 3 meter syd for uthus, parallelt med dette Se kart i vedlegg 3 og beskrivelse av løsning i vedlegg 5.
28/33	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Nyere borebrønn, nordøst for hytte. Nytt avløpsanlegg er etablert på eiendommen. WC til tett tank. <i>Kjørevei frem til eiendommen.</i>	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m ³ , pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Se kart vedlegg i 3 og beskrivelse av løsning i vedlegg 5. <i>Det er utarbeidet eget notat med beskrivelse av avløpsrenseanlegg på den aktuelle eiendommen, ref. Bioforsk-notat datert 22.10.2014.</i>
28/32	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Eksisterende borebrønn vest for hytte. Forbrenningstoalett. <i>Ikke kjørevei frem til eiendommen, men relativt kort avstand til vei.</i>	1 hytte; Slamfilter/slamsil, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m ² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Oppbygd filter anbefales etablert øst for hytta, i tilnærmet øst-vest retning. Se kart i vedlegg 3 og beskrivelse av løsning i vedlegg 5.

Gnr/bnr. Tomtenr.	Anbefalt vann- og avløpsløsning	Spesifisering av anleggsutforming avløpsanlegg. Henvisning til vedlegg til rapporten
28/31	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Gravd brønn nord for hytte, trolig begrenset kapasitet. Borebrønn må vurderes ved innlegging av vann. Utedo. <i>Ikke kjørevei frem til eiendommen.</i>	1 hytte; Slamfilter/slamsil, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Oppbygd filter anbefales etablert på platå, i øvre del av skråning, rett syd for hytta (ca. 3 meter nedenfor veranda/påler). Se kart i vedlegg 3 og beskrivelse av løsning i vedlegg 5.
28/45	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Ubebygd tomt. Det anbefales at det etableres felles brønn med tomt på gnr/bnr. 28/31, beliggende nord for hytte på 28/31 <i>Ikke kjørevei frem til eiendommen.</i>	1 hytte; Slamfilter/slamsil, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Oppbygd filter anbefales etablert midt på tomten, på platå før det blir alt for bratt. Se kart i vedlegg 3 og beskrivelse av løsning i vedlegg 5.
28/28	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Gravd brønn nord for hytte, rett ovenfor sti ned til hytta. Trolig begrenset kapasitet. Borebrønn må vurderes ved innlegging av vann. Forbrenningstolett. <i>Ikke kjørevei frem til eiendommen.</i>	1 hytte; Slamfilter/slamsil, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Oppbygd filter anbefales etablert i den nedre delen av tomten, parallelt med hytta. Se kart i vedlegg 3 og beskrivelse av løsning i vedlegg 5.
28/29	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Ikke etablert brønn på eiendommen i dag. Biologisk toalett. <i>Ikke kjørevei frem til eiendommen.</i>	1 hytte; Slamfilter/slamsil, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Oppbygd filter anbefales etablert syd for hytte og uthus, parallelt med uthus, så høyt opp i terrenget som praktisk mulig. Se kart i vedlegg 3 og beskrivelse av løsning i vedlegg 5.
29/62	Anlegg for 1 hytte: <i>Jordhauganlegg for gråvann</i> Ubebygd tomt. Noe fjell i dagen midt på tomten. Brønn ikke etablert. <i>Kjørevei frem til eiendommen.</i>	1 hytte; Slamavskiller på minimum 1,8 m³, pumpekum/-sump, oppbygd filter med tilkjørt sandlag. Filterflate på 15 m² (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand. Oppbygd filter anbefales etablert i den vestre delen av tomten. Se kart vedlegg i 3 og beskrivelse av løsning i vedlegg 5.

12 DRIFT OG VEDLIKEHOLD

Alle typer av mindre avløpsrenseanlegg har behov for et minimum av kontroll og vedlikehold for å fungere som forutsatt. Det er viktig at det inngås serviceavtale med godkjent foretak for jevnlig oppfølging av anleggene i fremtiden. For å kunne gjennomføre tilfredsstillende kontroll og vedlikehold av de ulike anleggs-komponentene, er det viktig at det er lett tilgang til kummene og at komponenter montert i kummene er tilgjengelig for vedlikehold og service. Kummene må av den grunn ikke ligge for dypt slik at tilgang til kummene blir vanskelig. Optimalt er at all service og kontroll kan gjennomføres fra terrengnivå.

Viktige vedlikeholdspunkter for jordhauganlegg

Jordhauganlegg bør ha regelmessig tilsyn og service. Slamavskiller skal tømmes i samsvar med kommunens vedtak eller minimum hvert fjerde år for hytter. Slamsil/slamfilter må spyles/rengjøres /skiftes jevnlig for å unngå gjentetting. Pumpe og elektrisk opplegg bør ha regelmessig tilsyn. Det bør tegnes en serviceavtale med leverandør eller eventuelt et lokalt foretak som har kunnskap om anlegget. Peilerøret i infiltrasjonsfilteret benyttes til å kontrollere filterets funksjon. Vann i peilerøret indikerer at filteret ikke fungerer som det skal.

Forurensningsforskriften setter ikke konkrete krav til at det skal tegnes skriftlig serviceavtale for oppfølging av jordhauganlegg. Flere kommuner setter imidlertid krav til drifts- og serviceavtale også for infiltrasjonsanlegg.

Optimal funksjon av jordhauganlegget er avhengig av at slamavskillingsenheten fungerer som forutsatt. Slamflukt fra slamavskiller/slamfilter/slamsil og videre til pumpekum og jordhaugfilter kan føre til gjen-tetting og dårlig renseeffekt i anlegget. Videre er det viktig at pumpekum er tilgjengelig for inspeksjon da denne trenger jevnlig kontroll og vedlikehold. Alarm for høyt vannivå skal monteres i pumpekummen og varsellampe skal settes opp på lett synlig sted slik at alarm umiddelbart registreres. Alarmlampe skal monteres på yttervegg, lett synlig for både anleggseier og servicepersonell. Pumpekummen bør spyles og rengjøres med jevne mellomrom (eksempel i forbindelse med slamtømming). Det er viktig å kontrollere at vipper flyter fritt og at pumpe starter og stopper slik den skal. Det elektriske opplegget i pumpekummen må være utført slik at det tåler det miljøet det er montert i.

Nedsetting av peilerør i jordhaugfiltret er et viktig punkt i forhold til kontroll og oppfølging av selve filtret. Ved nedsetting av peilerør, kan det kontrolleres hvorvidt det står vann opp i fordelingslaget i filteret. Vann i peilerøret tyder på gjentettet filterflate og oppstuvning av vann opp i fordelingslaget (pukk/Filtralite). Kontroll av jordhaugfiltrets funksjon gjøres i tillegg ved visuell befarings ved og nedstrøms selve infiltrasjonsfiltret. Det skal da kontrolleres at det ikke står oppstuvet vann i eller nedstrøms filtret, eller at det er vannutslag til terreng nedenfor filtret.

13 VEDLEGG

Oversikt over vedlegg

Nr	Emne
1	Oversiktskart for lokalisering av hytteområdet, Hyllebakkatn, M 1:20 000
2	Reguleringskart som viser aktuelle tomter som inngår i vann- og avløpsplanen, samt eksisterende brønner i hytteområdet. M 1:1450
3	Reguleringskart som viser anbefalte områder for utslipp av avløpsvann og etablering av nye brønner i hyttefeltet. M 1:1450
4	Oversikt over hytteiere og grunneiere i Hyllebakkatn hyttefelt
5	Beskrivelse jordhauganlegg for gråvann, 1 hytte; oppbygd filter på 15 m ² , (1,0 x 15 meter), 30 cm filtersand

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.

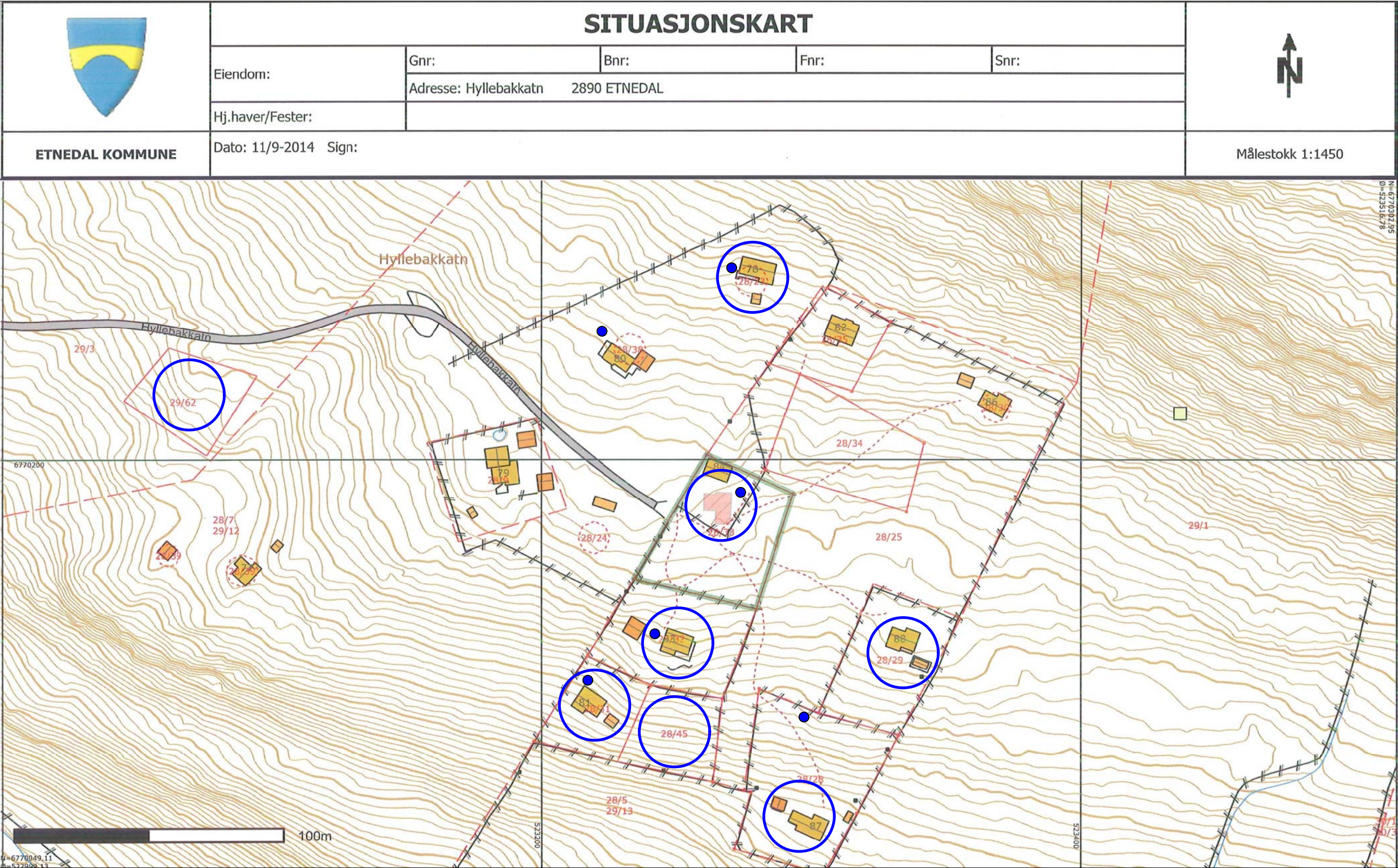
Vedlegg 1



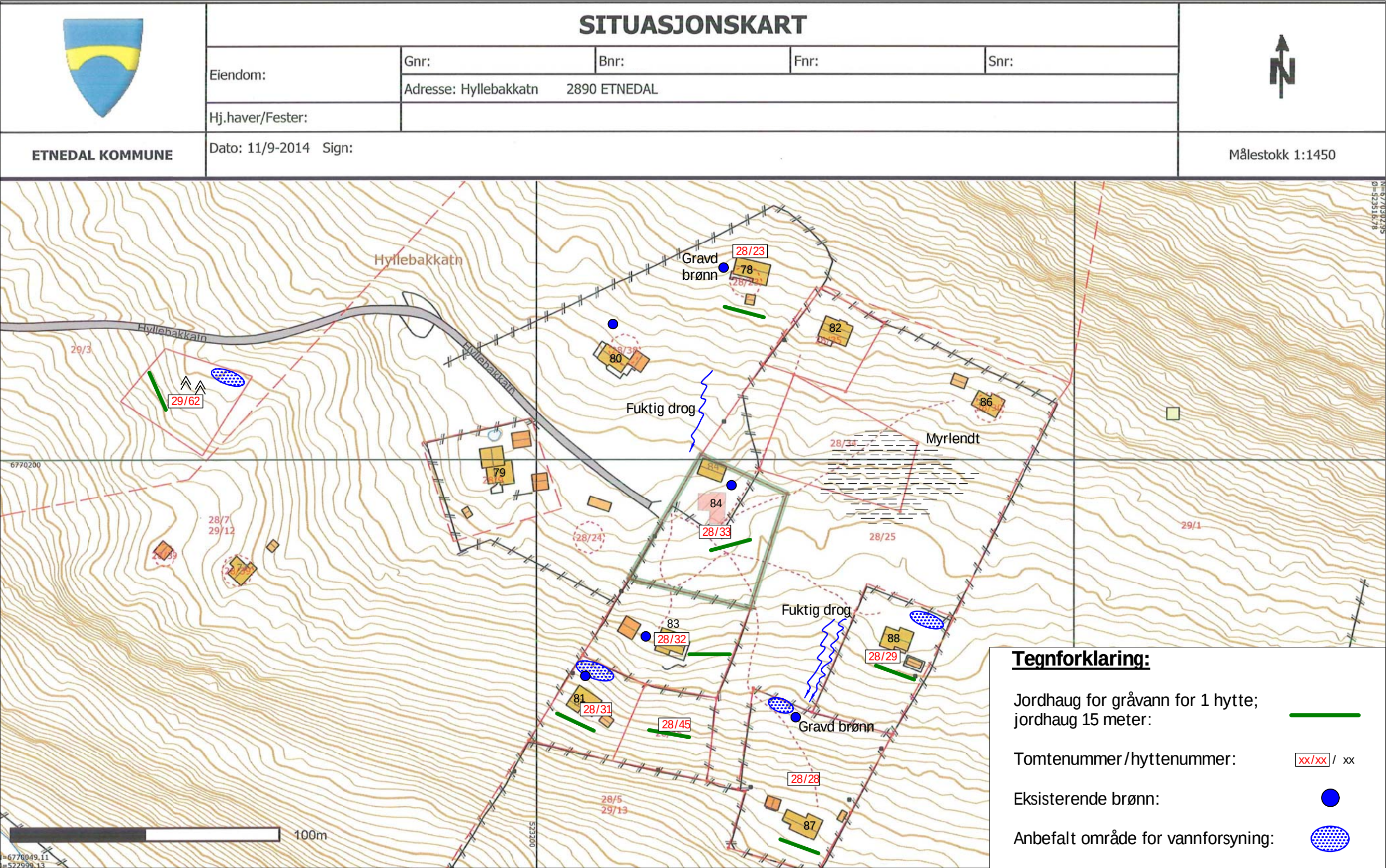
Kart som viser beliggenhet av Hyllebakkatn hyttefelt i Etne kommun, nord for Steinsetfjorden.

Hyllebakkatn hyttefelt i Etne dal kommune.

Oversikt over de 8 tomtene som inngår i avløpsplanen, samt eksisterende brønner i hyttefeltet



Situasjonskart for Hyllebakkatn hyttefelt, Etne kommun



Vedlegg 4

NAVN	ADRESSE	Postnr.	Stad	Gbnr	Antall tomter	MERKNAD
Gunvor Støle Melsom	Fuglåsveien 69	1488	Hakadal	28/23	1	
Hugo Lund Jensen	Hyttemestervej 56, Fensmark	DK-4684	Holmegaard, Danmark	28/28	1	
Jenny Karen Smith	Skipperbakken 68	3840	Seljord	28/29	1	
Johnny F. Halstensen	Østreheimsveien 36	0590	Oslo	28/31 28/45	2	
Tom Erik Holth	Ellingsrudveien 1B	1089	Oslo	28/32	1	
Inger Karin G. Sletten	Rådyrbakken 11	2900	Fagernes	29/62	1	
Hans Alfred Dahl	Tord Pedersens gate 99	3014	Drammen	28/33	1	Eget notat med beskrivels av avløpsløsning for 28/33 utarbeidet. Datert 22.10.14

Beskrivelse av jordhauganlegg for rensing av gråvann

Jordhauganlegg for gråvann fra hytte med høy standard

Type avløpsvann:	Gråvann
Q_{Dim}:	700 liter per døgn
Grunnforhold:	Masser med begrenset mektighet, men sammenhengende jorddekke over fjell
Anleggstype:	Jordhauganlegg for rensing av gråvann
Anleggskomponenter;	Slamfilter/Slamsil: Slamavskiller: Minimum 1,8 m³ Pumpekum: Pumpekum/pumpesump for støtbelastning av jordhaugfilter Oppbygd filter: <i>Jordhaugfilter med areal på 15 m² (1,0 x 15 meter), og sandtykkelse på minimum 30 cm.</i> <i>Se prinsippskisse i figur 5</i>

Beskrivelse av renseanlegget

Avløpsvannet fra hytta ledes med selvfall til slamfilter/slamsil, alternativt slamavskiller der faste partikler holdes tilbake. Det slamavskilte vannet ledes med selvfall videre til pumpekum, eventuelt pumpesump innebygd i slamfilter/slamsil/slamavskiller. Slamavskilt vann pumpes herfra til jordhaugfilter i stedlige jordmasser. I jordhaugfilteret blir vannet renset slik at det kan slippes diffust ut i stedlige jordmasser.

Overvann, taknedløp og drensvann må ikke ledes til avløpsanlegget. Dersom det installeres bade-stamper eller store boblebad, skal disse ha separate renseenheter og vann fra disse skal ikke tilføres renseanlegg. Kummer og overføringsledninger skal bygges slik at kummer og ledningsnett fram til jordhaugfilteret utgjør et varig tett system.

Oppbygd infiltrasjonsanlegg for gråvann fra hytte skal bestå av følgende hovedkomponenter:

- Tilførselsledning
- Slamfilter/Slamsil, alternativt slamavskiller der det er kjørevei frem
- Integrert pumpesump i slamfilter/slamsil/slamavskiller eller separat pumpekum med vippestyrt pumpe og alarm for høyt vannivå
- Oppbygd infiltrasjonsfilter på 15 m², med tilkjørt sandlag på minimum 30 cm

Målsatt prinsipptegning av oppbygd infiltrasjonsfilter er vist i vedlegg 5.

Overvann, taknedløp og drensvann må ikke ledes til avløpsanlegget. Dersom det installeres svømmebasseng eller store boblebad, skal disse ha separate renseenheter og vann fra disse skal ikke tilføres renseanlegget.

Tilførselsledning

Avløpsnettet skal, uten at det medfører uforholdsmessig store kostnader, dimensjoneres, bygges, drives og vedlikeholdes med utgangspunkt i den beste tilgjengelige teknologi og fagkunnskap, særlig med hensyn til

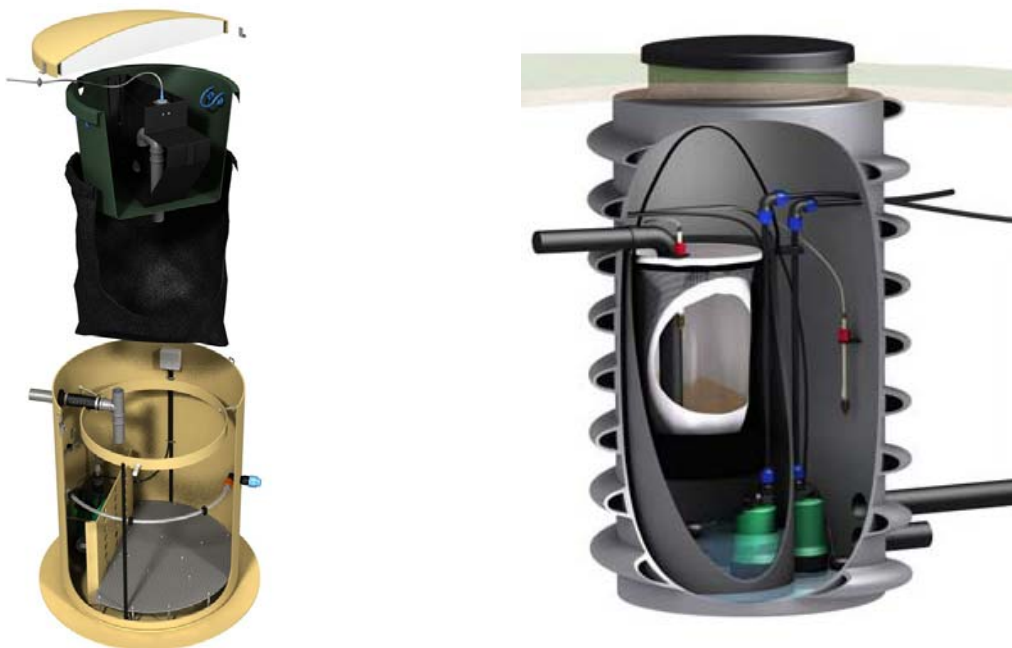
- a) avløpsvannets mengde og egenskaper
- b) forebygging av lekkasjer og innlekking av overvann
- c) begrensnig av forurensning av resipienten som følge av overløp

Det er viktig at det etableres tett avløpsledning fra hytta til renseanlegget.

Avløpsledninger skal dimensjoneres og etableres i henhold til gjeldende krav og retningslinjer i fht. dimensjon, selvfyll, omfylling og isolering.

Slamfilter/Slamsil

Det er ikke kjørevei helt frem til flere av hytteeiendommene, og det må derfor etableres slamavskillingsenhet som ikke krevet tømning med slamsugebil. Slamfilter/slamsil er et mekanisk filter for tilbakeholdelse av partikler og flyteslam, og benyttes som forbehandling før hovedrensetrinnet som er et oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sandlag over stedlige jordmasser. Slamfilteret/-silen krever oppfølging og vedlikehold i form av skifte av filterpose eller rengjøring av sil. For skisser av slamfilter og slamsil, se figur 1 nedenfor.



Figur 1: Bilde av slamfilter fra Hyttetorget (venstre) og slamsil fra Goodtech-Haco (høyre)

Slamfilter/slamsil, skal nedsettes og omfylles i henhold til gjeldende retningslinjer og standarder. Produsentens leggesanvisning skal følges. Massene rundt kummen skal dreneres, alternativet er å forankre tanken. Kummen bør ha tett, låsbart lokk. Alternativet er at det over mannhullet settes en betongring og et betonglokk. Lokket på slamfilteret/slamsilen skal alltid være tilgjengelig for inspeksjon, men det er viktig å sikre lokket på kummen slik at uvedkommende, og spesielt barn, ikke kan komme til kummen.

Slamavskiller

Der det er kjørevei frem til hytta, kan det benyttes tradisjonell slamavskiller. Slamavskiller for gråvann fra en hytte skal ha et samlet våtvolum på minimum $1,8 \text{ m}^3$. Slamavskiller skal tilfredsstille kravene i VA/Miljøblad, nr. 48, *Slamavskiller*, punkt 4.2 vedrørende utforming og nedsetting. Slamavskilleren skal også tilfredsstille kravene i Norsk Standard (NS-EN 12566-1:2000+A1).

Slamavskilleren skal nedsettes og omfylles i henhold til gjeldende retningslinjer og standarder. Produsentens leggeanvisning skal følges. Massene rundt slamavskilleren skal dreneres, alternativet er å forankre tanken. Slamavskillere i plast kan normalt ikke trafikkeres. Plastslamavskillere skal ha tett, låsbart lokk. Alternativet er at det over mannhullet settes en betongring og et betonglokk. Lokket på slamavskilleren skal alltid være tilgjengelig for inspeksjon, men det er viktig å sikre lokket på kummen slik at uvedkommende, og spesielt barn, ikke kan komme til kummen.

Produsentens leggeanvisning skal følges.

Integrert pumpesump/Separat pumpekum

For å oppnå jevn fordeling av slamavskilt avløpsvann ut i hele infiltrasjonsfilteret, skal vannet fordeles ut i filteret ved støtbelastning med pumpe. Pumpe kan enten stå i integrert pumpesump i slamfilter/ slamsil/ slamavskiller, eller i separat pumpekum etter slamavskillingsenheten. Pumpekum skal være tett og skal ikke ha sikkerhetsoverløp. Pumpe, pumpekum og røropplegg skal være laget av korrosjonsbestandig materiale slik at det tåler avløpsvann og gasser som dannes i dette miljøet. *Koplingsbokser og andre elektriske komponenter skal ikke monteres i pumpesumpen/-kummen.*

Alarm for høyt vannivå skal monteres i pumpesumpen/-kummen. Varsellampe skal plasseres slik at den er lett synlig for både anleggseier og servicepersonell.

Ved bruk av integrert pumpesump i slamfilter/slamsil/slamavskiller er det viktig at pumpesumpen har tilstrekkelig volum i forhold til nødvendig støtvolum, samt at det er montert alarm for høyt vannivå i kummen.

Det må monteres vippestyrt pumpe for støtbelastning av det oppbygde infiltrasjonsfilteret. Pumpa skal ha tilstrekkelig kapasitet til å fordele slamavskilt gråvann ut i hele infiltrasjonsfilteret. Ut fra gjeldende dimensjoneringsnormer (miljøblad 59), må pumpa ha kapasitet til å pumpe minimum 1,0 liter per sekund til innløpet av det oppbygde infiltrasjonsfilteret. Beregnet pumpevolum er 90 liter per pumpestøt.

Pumper og pumpeledninger dimensjoneres og velges av pumpeleverandør, alternativt leverandør av pumpesump/-kum. *Det er viktig at pumpe og alarm er tilgjengelig for kontroll og vedlikehold.*

Oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sandlag

Infiltrasjonsfilter skal etableres som vist på situasjonskart i vedlegg 3. Filter bygges opp i terrenget med tilkjørt sandlag, og filterflaten skal være på 15 m^2 (1,0 x 15 meter). Filteret skal ovenfra bestå av overdekning, fiberduk/VA-matte, fordelingslag med infiltrasjonsrør, tilkjørt sandlag og nederst stedlige jordmasser. Se figur 5 for prinsippskisse av oppbygd filter med tilkjørt sandlag.

Klargjøring av arealer der filteret skal bygges

Vegetasjonen fjernes der infiltrasjonsfilteret skal bygges. Denne flaten skal ha lengde på rundt 18 meter og bredde på cirka 4 meter, slik at tilkjørt sandlag og drenerende sandmasser nedstrøms filterflata blir lagt på en flate fri for vegetasjon. Også eventuelle store steiner fjernes før sanden legges ut.

Sandlagets tykkelse

Tilkjørt sandlag og stedlige jordmasser skal sikre høy tilbakeholdelse av forurensningsstoffer også under ekstrembelastninger. Tilkjørt sandlag *skal* ha en tykkelse på minimum 30 cm, slik at det sikres tilfredsstillende renseseffekt og oppholdstid i sandmassene. Dette for å minimere faren for forurensningskonflikt i hytteområdet.

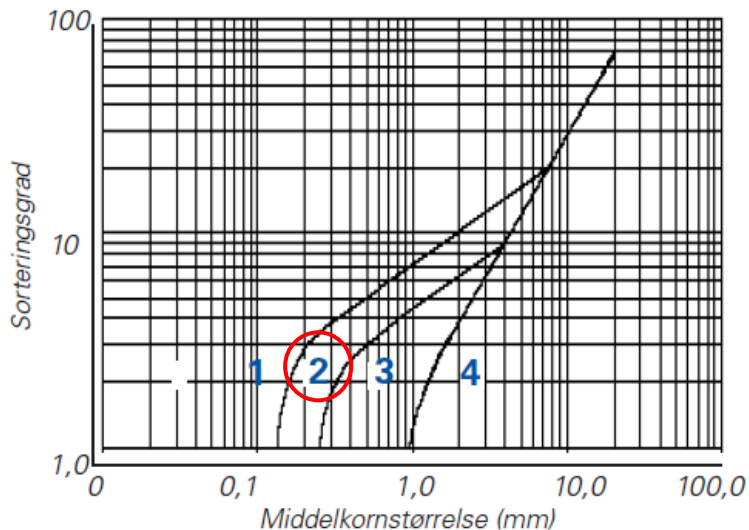
Filtersand

Sandlaget mellom filterflaten og stedlige jordmasser skal ha en tykkelse på *minimum 30 cm*. Sanden legges oppå stedlige jordmasser slik at toppflaten utgjør et areal på 1,0 x 15 meter. Toppflaten skal være plan og horisontal. Rundt toppflaten skal det være sandrygger som vist i målsatt prinsippsskisse i figur 5 og bilde i figur 2 nedenfor. Sanden skal komprimeres (eks. vannes) slik at problemer med setninger reduseres til et minimum. Ryggene rundt toppflaten komprimeres med skuffe.



Figur 2: *Bilde av oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sand og pukk, delvis etablerte sandrygger og drenerende sandmasser lagt ut nedstrøms infiltrasjonsflaten*

Sanden som kjøres til skal havne i klasse 2 i infiltrasjonsdiagrammet, se figur 3 på neste side. *Støpe- eller pussesand* kan benyttes. Sanden skal komprimeres slik at setninger i anlegget unngås.



Figur 3: Infiltrasjonsdiagram

Fordelingslag

Oppå det tilkjørte sandlaget (filterflaten) legges det Filtralite 10-20 mm eller pukk som er tilnærmet fri for underkorn/silt. Siltinnholdet må ikke overstige 0,5 %. Minste diameter skal være 12 mm og største diameter 22 mm (for eksempel 16-22 mm pukk). Laget skal ligge horisontalt og ha en tykkelse på minimum 20 cm.

Fordelingssystem

Fordelingssystemet skal bestå av et infiltrasjonsrør (trykkør) med diameter 32 mm. Det anbefales å benytte stive rør som infiltrasjonsrør. Infiltrasjonsrøret skal ha lengde 14 meter, og legges oppå den horisontale pukk-/filtraliteoverflaten. Det skal være 14 hull langs bunnen av røret. Avstanden mellom hullene skal være 1 meter og huldiameteren skal være 6,0 mm.

Drenerende sandmasser nedstrøms filteret

Grunnet løsmasser med varierende mektighet, skal det ved behov kjøres til noe drenerende sandmasser nedstrøms filterflaten, i hele filterets lengde. Se målsatt prinsippsskisse av oppbygd infiltrasjonsfilter i figur 5. Tilkjorte sandmasser må ha begrenset innhold av finstoff, slik at det oppnås tilfredsstillende vannledningsevne i sandmassene. Det er viktig at det kjøres til sand i hele filterets lengde og at dette avrettes mot eksisterende terreng i nedkant av filteret. Dette for å sikre at infiltrert avløpsvann strømmer i sandmassene og videre i stedlige jordmasser nedover i terrenget. Vannet oppnår da god rensing og god oppholdstid i tilkjorte sandmasser, og faren for utslag av dårlig rensset avløpsvann nedstrøms infiltrasjonsområdet begrenses.

Overdekking

Infiltrasjonsrøret dekkes med minimum 5 cm Filtralite/pukk av samme kvalitet som de underliggende massene. Hele Filtralite-/pukkoverflaten skal dekkes med VA-matte eller fiberduk med høy gjennomtrengelighet for vann og luft. Filteret overdekkes med lokale jordmasser. Overdekningen skal være minimum 0,5 meter. I den nedre halvdel av overdekningen skal det ikke være stein større enn 15 cm.

Område nedstrøms infiltrasjonsområdet skal forbli urørt for å oppnå tilfredsstillende rensing av infiltrert avløpsvann.

Terrenget der filter bygges vil heves noe i forhold til eksisterende terreng når infiltrasjonsfilter er etablert. Terrenget avrettes på en estetisk god måte inn mot eksisterende terreng både ovenfor og nedenfor infiltrasjonsfilteret.

Peilerør

Det skal settes ned ett peilerør i utløpsenden av infiltrasjonsfilteret. Røret består av grunnavløpsrør med diameter 75 eller 110 mm. De nedre 25 cm av røret skal perforeres med minimum 20 hull. Diameter på disse hullene skal være 8 mm. Det er spesielt viktig at det er hull i den aller nederste delen av røret. Det skal ikke være ters på rørenden som er ned i filteret. Røret bør ha høyde cirka 50 cm over terrengoverflaten og påmonteres tett endestykke, f.eks. en ters uten pakning slik at det er lett å kontrollere om det står vann i fordelingslaget. Røret skal forankres slik at de ikke kan trekkes opp av filteret.



Figur 4: Oppbygd infiltrasjonsfilter med overdekning i svakt skrånende terreng.
Peilerør satt ned i filterets utløpsende (rød ring)

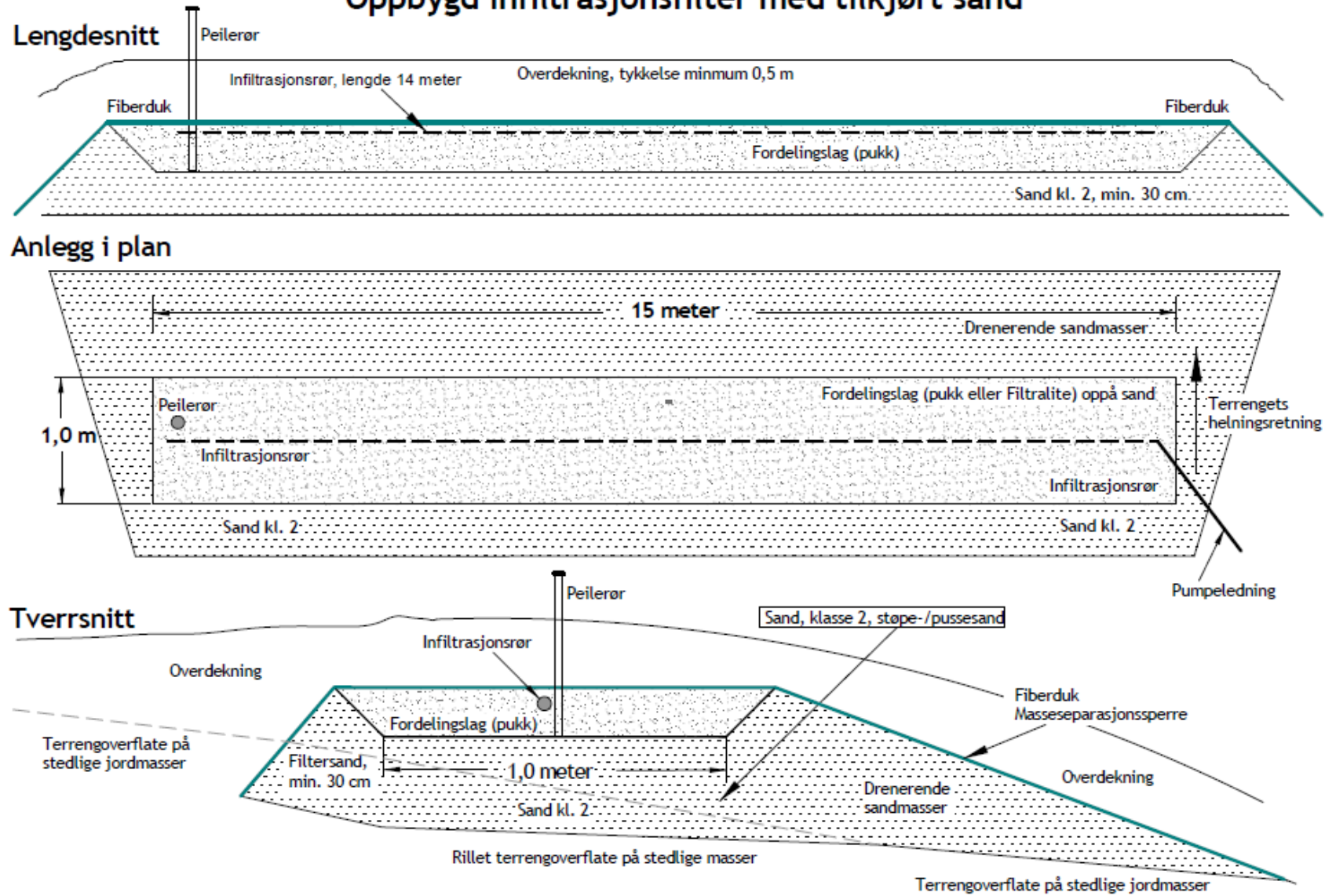
Drenering oppstrøms infiltrasjonsfilteret

Overflatevann, drens vann og sigevann må ikke strømme inn infiltrasjonsfilteret. Det må derfor alltid vurderes om det er behov for å etablere en avskjærende drenering ovenfor filteret. Der filter etableres nedenfor hytte vil denne ofte avskjære sigevann og overflatevann.

Frostisolering

Anlegget skal frostisoleres. Det kan benyttes jordmasser, plater av ekstrudert polystyren eller Isolon-skum (og eventuelt varmekabler). Ansvarlig for utførelse må vurdere behov for isolering ut fra lokale forhold.

Oppbygd infiltrasjonsfilter med tilkjørt sand



Figur 5: Prinsippskisse av jordhaugfilter